

Teilprojekt 15/06:

ULTRABASISCHE GESTEINE DER MESOZOISCHEN BÜNDNERSCHIEFER-
SÉRIE IN DEN MITTLEREN HOHEN TAUERN

V.HÖCK, Salzburg

In allen drei Faziesbereichen der mesozoischen Bündnerschieferserie (FRASL & FRANK 1966) sind Ultrabasite weit verbreitet. Die nördlichsten Vorkommen finden sich in der Fuscher Fazies vorwiegend im Bereich zwischen Fuscher-Tal und Rauris-Ta., sowie in geringem Maße auch zwischen Rauris-Tal und Großarl-Tal. Es handelt sich dabei um relativ kleine Linsen und Lagen mit einer Längserstreckung von meist nur wenigen Zehnermetern bis Hundert Meter, dagegen selten um größere Schollen bis zu höchstens 500 Meter Längserstreckung. Die Ultramafitite sind nicht streng horizontgebunden, liegen aber in einem relativ schmalen, knapp 1000 Meter breiten Streifen, der sich ca. ein bis zwei Km südlich der Salzach zwischen Fuscher-Tal und Rauris-Tal in E-W Richtung erstreckt. Zahlreiche kleinere Ultrabasitvorkommen liegen auch in Kalkglimmerschiefern der Glockner Fazies der Bündnerschieferserie, z.T. isoliert, z.T. verbunden mit Prasiniten. Ihre Längsausdehnung überschreitet selten den Hundert Meter-Bereich. Die ausgedehntesten Vorkommen ultrabasischer Gesteine wurden bereits von CORNELIUS & CLAR 1939 in der S-Abdachung der Hohen Tauern im obersten Mölltal kartiert und unter dem Namen "Heiligenbluter Serpentinzug" zusammengefaßt. Es handelt sich um mehrere Zehner, ja sogar Hunderte Meter mächtige Serpentinikörper mit einer Längserstreckung im Kilometerbereich, die ursprünglich wohl einer großen, tektonisch verfrachteten Ultrabasit-"Platte" angehörten, welche heute aber durch die alpine Tektonik in kleinere Teilkörper zerlegt ist.

Ein zweiter, sich über größere Strecken hinziehender Ultrabasitkörper findet sich ebenfalls in Verbindung mit der Glockner Fazies zwischen Stubachtal und Kaprunertal an der Basis einer Folge von Metagabbros und Prasiniten. Dieser Zug reicht vom Stubachtal (nördlich Schneiderau) über das Fershbachtal (Steingassl), das hintere Mühlbachtal und die Lakarscharte bis in das Gebiet der Krefelder Hütte. Von den Ultrabasiten des Enzinger Bodens und des Totenkopfes ist der Serpentinzug des Fershbachtales sowohl stratigraphisch als auch durch seine tektonische Position klar unterschieden.

Die Fershbacher Ultrabasite enthalten im Gegensatz zu den vorher erwähnten Serpentinorkommen häufig Lagen von Dezimeter- bis Meter-Mächtigkeit mit hohem Tremolit- und Chlorit-Anteil (Antigorit-Chlorit-Tremolitschiefer), so zum Beispiel im Profil Steingassl zwischen Fershbachtal und Mühlbachtal oder in der Lakarscharte (Abb.1, Abb.2). Dieser lagenweise Wechsel in der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung der Serpentine dürfte eine alte Bänderung der ursprünglichen Ultramafitite - charakteristisch für Kumulate - sein.

"Chloritit"-Schieferlagen, Rodingit-ähnliche Gänge, sowie Lagen von hellen und dunklen Gabbros sind ebenfalls für diesen Serpentinzug typisch (vgl. auch Abb.1 und Abb.2).

Petrographie und Chemie

Die Serpentine im niedrigst metamorphen nördlichen Abschnitt des Tauernfensters (Fischer Fazies) bestehen im wesentlichen aus Chrysotil δ und γ (vergleiche auch BRAUMÜLLER, 1939). Hin und wieder finden sich Formrelikte von Orthopyroxen (?), die vollständig aus Lizardit oder aus einem Gemenge aus Lizardit und

Chrysotil bestehen. Antigorit tritt hier einerseits in Klüftchen auf, die als jüngere Bildungen die Serpentinite durchziehen, andererseits aber auch als Neubildungen aus Lizardit, bzw. Chrysotil im Serpentin selbst. Neben Magnetit, der immer vorhanden ist, bilden Talk, selten etwas Karbonat, ebenfalls meist an Klüftchen gebunden, zusätzliche Mineralphasen. In den Ultrabasiten der südlich an die Fuschner Fazies anschließenden Glockner Fazies tritt mit steigender Temperatur Antigorit an die Stelle von Chrysotil und Lizardit. Der "Heiligenbluter Serpentinzug" besteht vorwiegend aus Antigoritserpentin und Magnetit mit geringen Mengen an neugesproßtem Klinopyroxen, etwas Tremolit und Talk (vgl. Tab.2). Vorkommen von Talkschiefern und Serpentiniten mit reichlich Tremolit sind äußerst selten und meist auf die Randbereiche des "Heiligenbluter Serpentinzuges" beschränkt (CORNELIUS & CLAR 1939). Im Serpentin-Zug Fershbachtal-Krefelder Hütte sind hingegen tremolitreiche Ultrabasite (Antigorit-Chlorit-Tremolit-Schiefer) als Dezimeter bis Meter-mächtige Lagen in reinem Antigoritserpentin weit verbreitet (z.B. Steingassl, Abb.1, Lakarscharte, Abb.2). Das petrogenetisch wichtige Mineral Ti-Klinohumit ist in den untersuchten Serpentiniten eher selten. Schöne Vorkommen wurden von BECKER, 1976, aus Blöcken im Laperwitzbach (Dorfertal), die von dem Serpentinikörper der Romariswand stammen, beschrieben. In derselben Arbeit werden auch Klinohumitfunde aus dem Serpentin des Brennkogels erwähnt. Karbonatminerale, bevorzugt Dolomit oder Magnesit finden sich immer wieder zusammen mit allen Paragenesen in wechselnder Menge, sodaß die Serpentinite verschiedentlich, besonders in ihren Randbereichen, in Ophikarbonate übergehen.

Speziell in den Ultrabasiten des Zuges Ferschbachtal-Krefelder Hütte finden sich "Chloritit"-Schiefer als Dezimeter-mächtige Lagen (metasomatisch umgewandelte ehemalige Basaltgänge ?), aber auch Rodingit-ähnliche Gänge, die parallel zum regionalen Einfallen eingeregelt sind, oder in einem sehr flachen Winkel dazu liegen. Die ersteren bestehen fast ausschließlich aus Chlorit+Magnetit mit etwas Ilmenit und Apatit, die letzteren aus Chlorit+Diopsid+Klinozoisit+Karbonat (Dolomit), bzw. aus Chlorit+Diopsid+Tremolit.

Der Chemismus einiger ausgewählter Serpentinite ist in Tabelle 1 angeführt. Die Analysen der Serpentinite der Fuscher Fazies (73/70, 1/75) sowie des Heiligenbluter "Serpentinzuges" (139/70, 152/70, 83/74) zeigen Al_2O_3 Gehalte zwischen 1,3 und 3 Gew.%, sowie CaO Gehalte zwischen 0,6 und 2 Gew.%. Die Alkaligehalte liegen an der Nachweisgrenze. Die Antigorit-Chlorit-Tremolit-Schiefer des Ferschbachtals (171/79, 59/80) zeigen deutlich höhere Al_2O_3 Gehalte (4 bis 7 Gew.%), hohen Fe Gehalt (tot Fe als Fe_2O_3 : 13 bis 15 Gew.%) und höheren CaO Gehalt (5 bis 7 Gew.%). Dies wirkt sich naturgemäß auch auf die CIPW-Norm aus (Tab.1): Die ersteren haben nur geringe Gehalte an "di" entsprechend Harzburgiten, während die Ca und Al reichen Ultrabasite eher Websteriten, bzw. Troctolithen entsprechen. Der beträchtliche Gehalt an normativem Anorthit sowie z.T. an Korund (Tab.1) könnte bei den harzburgitischen Typen zum Teil wenigstens auf die Abfuhr von MgO bei der Serpentinisierung zurückzuführen sein, zumal auch das MgO/SiO_2 Verhältnis in fast allen Fällen deutlich unter 1 liegt. Für Harzburgite aus Ophioliten sollte das durchschnittliche MgO/SiO_2 Verhältnis bei rund 1,02 liegen (COLEMAN, 1977). Lherzolithe sind zwar durch niedriges MgO/SiO_2 Verhältnis < 1 charakterisiert, sie sollten aber mehr CaO besitzen.

Metamorphose

Die meisten beobachteten Paragenesen (2)-(4) in Tabelle 2) sind über einen großen Temperaturbereich innerhalb der Grünschieferfazies und z.T. darunter stabil (OTERDOOM, 1978). Das Fehlen von Forsterit in den zentralen Teilen der Mittleren Hohen Tauern - er konnte bis jetzt nicht nachgewiesen werden - deutet darauf hin, daß die Temperaturen für die Bildung von Forsterit+Tremolit aus Antigorit+Diopsid gerade noch nicht erreicht wurden, die je nach Druck bei etwa 500°C, bzw. knapp darüber liegen sollten (OTERDOOM, 1978). Nimmt man die Ergebnisse der Temperaturabschätzung in Metasedimenten (HÖCK & HOSCHEK, 1980) und die Ergebnisse der Cc-Do Geothermometrie (HÖCK, unpubliziert), wonach die Temperaturen im Bereich des Hochtores (Brennkogel und Heiligenbluter "Serpentinzug") etwa 480 bis 500°C erreichen sollten, kann erwartet werden, daß die weitere Suche nach Forsterit in den höchsttemperierten Serpentiniten noch Erfolg zeigen wird. Das Vorkommen von Chrysotil/Lizardit am Nordrand des Tauernfensters erlaubt keine Temperaturabschätzung, da beide Minerale noch weit innerhalb des Verbreitungsgebietes von Antigorit (+Brucit) vorkommen können (DIETRICH & PETERS, 1971, EVANS et al. 1976).

Schlußbemerkungen

Die Ultrabasite der Fuscher Fazies sowie der Heiligenbluter "Serpentinzug" stellen sich nach den bisherigen Untersuchungen als sehr einheitliche Körper dar, die im wesentlichen harzburgitischen Charakter haben. Die Ultrabasite im Bereich Ferschtal-Krefelder Hütte an der Basis einer mafischen Abfolge sind etwas komplizierter zusammengesetzt. Der Wechsel von Tremolit+Chlorit-reichen Lagen und tremolitarmen Lagen dürfte auf einen alten Lagenbau der Ultrabasite zurückzuführen sein,

Tab. 1 : Chemische Analysen von Ultrabasiten der Bündnerschieferserie

	73/70	139/70	152/70	83/74	1/75	171/79	59/80
SiO ₂	39,00	39,42	40,18	39,04	38,10	45,37	39,63
TiO ₂	0,05	0,32	0,09	0,27	0,08	0,33	2,47
Al ₂ O ₃	1,82	3,09	1,70	1,81	1,30	4,09	7,03
Fe ₂ O ₃	^x 8,71	5,26	5,96	5,40	^x 7,40	9,94	6,53
FeO		3,94	3,55	2,15		4,88	5,92
MnO	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10	0,17	0,18
MgO	36,60	35,15	35,93	37,89	36,00	24,52	25,39
CaO	0,58	1,06	1,06	1,32	1,95	7,19	5,42
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
P ₂ O ₅	0,01	0,09	0,05	0,08	0,10	0,10	0,20
H ₂ O	n.b.	11,28	11,15	11,33	n.b.	4,61	7,15
Total	86,86	99,71	99,77	99,38	84,95	101,20	99,92

CIPW - Norm ^{xx}

an	3,27	5,31	5,27	5,64	4,21	11,67	20,82
di	----	----	0,26	0,98	5,68	20,10	5,55
hyp	29,01	30,21	29,85	21,41	20,34	33,13	24,00
ol	66,66	61,98	64,30	71,70	69,56	34,20	44,03
c	0,92	1,57	-----	-----	-----	-----	-----
ilm	0,11	0,69	0,19	0,59	0,18	0,66	5,09
ap	0,03	0,24	0,14	0,22	0,03	0,25	0,51

x Gesamteisen als Fe₂O₃

xx Für die Berechnung der CIPW-Norm wurde das Gesamteisen als FeO verrechnet.

Tab. 1: Chemische Analysen von Ultrabasiten der Bündner-schieferserie

Probenpunkte:

73/70	Chrysotil/Lizardit-Serpentinit, Wolfbachtal, Fuscher Fazies
139/70	Antigoritserpentinit, Schinewand, Großglocknerstraße zwischen Guttal und Franz-Josef-Haus
152/70	Antigoritserpentinit, Brennkogel-Nordgrat
83/74	Antigoritserpentinit, Brennkogel-Nordgrat
1/75	Chrysotil/Lizardit-Serpentinit, Wolfbachtal, Fuscher Fazies
171/79	Antigorit-Chlorit-Tremolit-Schiefer, Lakarscharte (W Krefelder-Hütte)
59/80	Antigorit-Chlorit-Tremolit-Schiefer, Steingassl, Ferschbachtal

(Chemische Analysen von Mag.I.Baumgartner, Mag.J.Mühlhauser und J.Sägmüller)

x Gesamteisen als Fe_2O_3

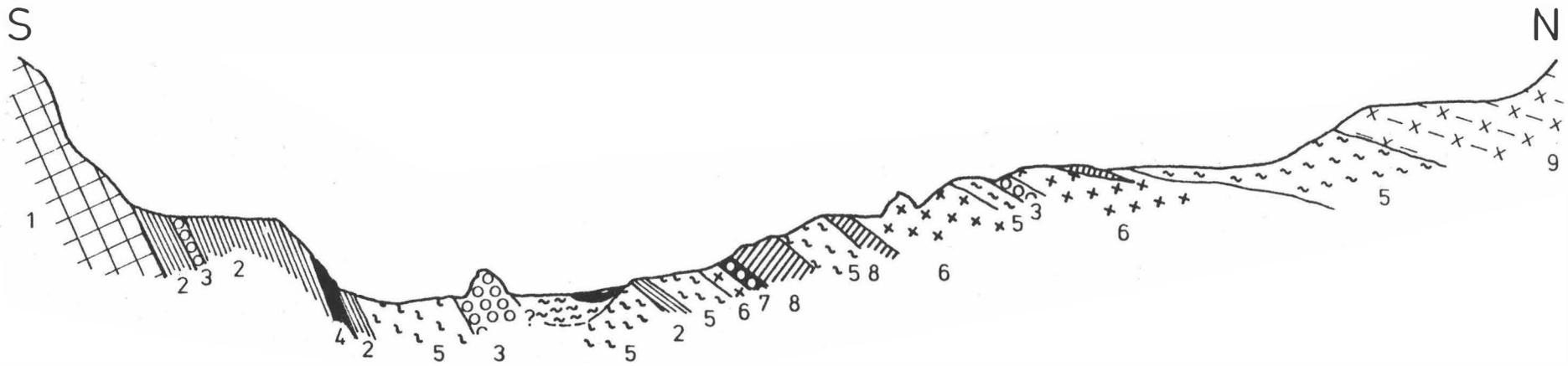
xx Für die Berechnung der CIPW-Norm wurde das Gesamteisen als FeO verrechnet.

Tab. 2: Paragenesen in den Ultrabasiten der Mittleren Hohen Tauern

Lizardit/Chrysotil +(Antigorit)+ Magnetit	(1)
Antigorit + Talk + Magnetit	(2)
Antigorit + Talk + Tremolit + Magnetit	(3)
Antigorit + Tremolit + Diopsid + Magnetit	(4)
Antigorit + Chlorit + Tremolit + Talk + Magnetit	(5)

Zu allen Paragenesen kann noch Karbonat (Dolomit oder Magnesit) hinzutreten.

Profil Steingassl



- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Kalkglimmerschiefer | 6 | Meta-Leukogabbro |
| 2 | Antigorit-Chlorit-Tremolit-Schiefer | 7 | Strahlsteinschiefer |
| 3 | dunkler Metagabbro | 8 | Ophikarbonat |
| 4 | „Chloritit“schiefer | 9 | Prasinitt |
| 5 | Antigorit-Serpentinit | | |



in dem harzburgitische Lagen mit websteritischen (?), bzw. troctolithischen (?) sowie gabbroischen Lagen im Dezimeter- bis Meter-Bereich wechseln. Dieser Wechsel deutet auf eine Kumulatabfolge an der Basis der Metabasalte (Prasinite) hin, womit sich die gesamte Abfolge, wie sie z.B. im Bereich Steingassl (Abb.1) aufgeschlossen ist, zwanglos in das prinzipielle Bild der Ophiolithabfolgen im westmediterranen Bereich (ROCCI et al. 1975) einfügen läßt.

Literatur:

- BRAUMÜLLER, E. 1939: Der Nordrand des Tauernfensters zwischen dem Fuscher- und Rauristal.- Mitt.Geol. Ges.XXX (1937), 37-150.
- BECKER, P. 1976: Klinohumite von Laperwitzbach, Dorferthal, Osttirol.- Der Karinthin, F.75, 257-260.
- COLEMAN, R.G. 1977: Ophiolites, 229 p., Minerals and Rocks, 12, Springer, Berlin.
- CORNELIUS, H.P. & CLAR, E. 1939: Geologie des Großglocknergebietes (1.Teil).- Abh.Zweiganst.Wien RA f.Bodenforsch. (GBA.) 25, 305 S.
- DIETRICH, V. & PETERS, T. 1971: Regionale Verbreitung der Mg-Phyllosilikate in den Serpentiniten des Oberhalbsteins.- SMPM 51, 329-348.
- EVANS, B.W., JOHANNES, W., OTERDOOM, H. & TROMMSDORFF, V. 1976: Stability of Chrysotile and Antigorite in the Serpentine Multisystem.- SMPM 56, 79-93.
- FRASL, G. & FRANK, W. 1966: Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnittes im Oberpinzgau.- Der Aufschluß Sh.15, 30-58.
- HÖCK, V. & HOSCHEK, G. 1980: Metamorphism of Mesozoic Calcareous Metasediments in the Hohe Tauern, Austria.- Mitt.Österr.Geol.Ges. 71/72, 99-118.

OTERDOOM, W.H. 1978: Tremolite- and Diopside-bearing Serpentinite Assemblages in the CaO-MgO-SiO₂-H₂O Multisystem.- SMPM 58, 127-138.

ROCCI, G., OHNENSTETTER, D. & OHNENSTETTER, M. 1975: Duality of Tethyan Ophiolites.- Pétrologie 1975, t.I, 172-174.

Profil Lakarscharte

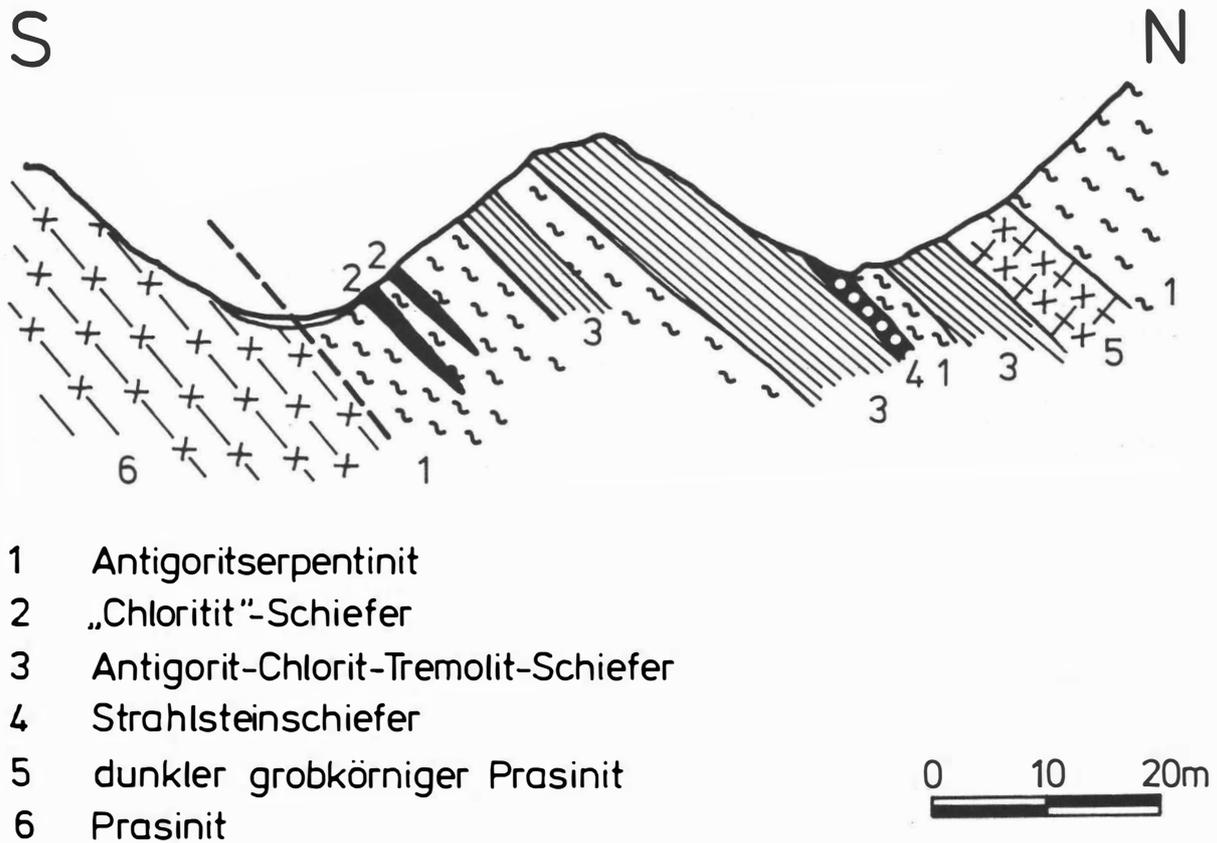


Abb. 2: Profil Lakarscharte